

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-306914

(43)Date of publication of application : 22.10.2002

(51)Int.Cl.

B01D 39/20

B01D 29/48

B01D 35/02

F02M 61/16

(21)Application number : 2001-117707

(71)Applicant : FUJI FILTER KOGYO KK

(22)Date of filing : 17.04.2001

(72)Inventor : ISHII KENJI

KURODA NOBUYUKI

IJIMA OSAMU

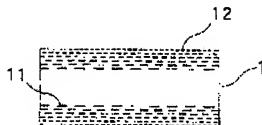
HOSOYA KATSUAKI

## (54) METHOD FOR PRODUCING WIRE-WOUND TYPE FILTER DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method capable of efficiently producing a small filter device having high strength and excellent durability and being used for removing trash chips contained in a fuel oil when the fuel oil, or the like, is injected into a cylinder of an internal combustion engine.

SOLUTION: The method for producing the wire-wound type filter device is characterized in that a fine wire is wound on a shaft part of a mandrel into a plurality of layers so as to form a cylindrical body, then the shaft part of the mandrel is taken out of the cylindrical body, and the tip end part of the wound wire is fixed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-306914

(P 2002-306914A)

(43) 公開日 平成14年10月22日 (2002. 10. 22)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テマコード (参考)
B 0 1 D 39/20		B 0 1 D 39/20	A 3G066
	29/48		Z 4D019
	35/02	F 0 2 M 61/16	C 4D064
F 0 2 M 61/16		B 0 1 D 35/02	E
審査請求 未請求 請求項の数 6		O L (全 5 頁)	

(21) 出願番号 特願2001-117707 (P2001-117707)

(22) 出願日 平成13年4月17日 (2001. 4. 17)

(71) 出願人 000237167

富士フィルター工業株式会社

東京都中央区日本橋室町二丁目4番3号 新  
室町ビル

(72) 発明者 石井 憲二

千葉県千葉市千草台2-26-208

(72) 発明者 黒田 信行

栃木県宇都宮市八幡台15-12

(72) 発明者 井島 理

栃木県塩谷郡氏家町叩の里4-56-1

(74) 代理人 100084320

弁理士 佐々木 重光

最終頁に続く

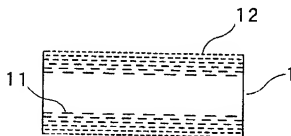
(54) 【発明の名称】 巻線型フィルター装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 内燃機関のシリンダーに燃料油などを噴射する際、燃料油に含まれる屑片を除去する目的で使用される、強度および耐久性に優れた小型フィルター装置を、能率的に製造する方法を提供すること。

【解決手段】 巻線型フィルター装置を製造するにあたり、マンドレルの軸部に細い金属線を複数層に巻きつけて円筒体とし、この円筒体からマンドレルの軸部を抜取った後に、金属線の巻き終り先端部を固定すること特徴とする。

【効果】 上記課題が解決される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 巻線型フィルター装置を製造するにあたり、マンドレルの軸部に細い金属線を複数層に巻きつけて円筒体とし、この円筒体からマンドレルの軸部を抜き取った後に、金属線の巻き終り先端部を固定することを特徴とする、巻線型フィルター装置の製造方法。

【請求項2】 金属線の固定を、金属線の巻き終り先端部のみを溶接する方法、または巻線型フィルター全体を熱処理する方法のいずれかによって固定する、請求項1に記載の巻線型フィルター装置の製造方法。

【請求項3】 円筒体の表面を凹凸ローラーによって押圧して凹凸を形成する、請求項1または請求項2に記載の巻線型フィルター装置の製造方法。

【請求項4】 マンドレルへの金属線の巻きつけの層数、空孔の密度、空孔の大きさなどを、計算機によって計算して削鋸しつつ最適な組合わせを選ぶ、請求項1ないし請求項3のいずれか一項に記載の巻線型フィルター装置の製造方法。

【請求項5】 円筒体からマンドレルを抜き取った後、この中空円筒体を500～1500℃の温度範囲で熱処理する、請求項1ないし請求項4のいずれか一項に記載の巻線型フィルター装置の製造方法。

【請求項6】 熱処理を空素気、水素ガスまたは真空の雰囲気下で行う、請求項1ないし請求項5のいずれか一項に記載の巻線型フィルター装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、巻線型フィルター装置の製造方法に関する。さらに詳しくは、内燃機関の燃料噴射装置において、ピストンおよびノズル保護のために、燃料噴射装置（燃料インジェクター）、吸気孔などに内蔵されている、巻線型フィルター装置の工業的有利な製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】内燃機関のシリンダーに燃料噴射弁によって燃料油を噴射する際、固形異物による弁座シール部での異物の噛み込み、シール不良による燃料噴射不良が起こることがあり、これが燃料噴射弁の最大の原因である。

【0003】この異物の噛み込みを防止するための特に効果的な対策は、フィルターエレメントを使用することである。この目的のために、燃料噴射装置の噴射弁の上流側に内部に小型のフィルターを配置すると、燃料油に含まれる屑片を噴射弁の直前で除去することができるので、極めて有効である。これら小型フィルターで重要なことは、孔寸法の選択と強度である。孔寸法が小さすぎると、微細な汚染粒子ですぐ目詰まりが生じて背圧が上昇し、場合によっては故障することがあるからである。また、孔寸法が大きすぎると、微細な汚染粒子を濾過できない。

【0004】従来から知られているフィルターエレメントは、焼結金属で調製したもの、細かなワイヤーメッシュ（金網篩）で調製したものなどであった。内燃機関のシリンダー部分は、燃料噴射のための脈動が生じる部分である。燃料噴射弁自体小さなものであり、それに内蔵されるフィルターエレメントは極めて小型である。従来の方でメッシュから製造したフィルターエレメントは、メッシュを溶接などの手段で接合しなければならず、強度、濾過面積、接合部の接合信頼性などの観点から問題があった。また、強度的な問題を解消するためには補強加工を施さなければならず、製造工程が増え、複雑であるという欠点があった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明者は、かかる状況に鑑み、内燃機関のシリンダーに燃料油などを噴射する際、燃料油や吸気空気に含まれる屑片などの固形異物を除去する目的で使用され、強度および耐久性に優れた噴射弁と一体に装着可能な小型のフィルター装置を、能率的に製造する方法を鋭意検討した結果、本発明を完成するに至ったものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明では、巻線型フィルター装置を製造するにあたり、マンドレルの軸部に細い金属線を複数層に巻きつけて円筒体とし、この円筒体からマンドレルの軸部を抜き取った後に、金属線の巻き終り先端部を固定することを特徴とする、巻線型フィルター装置の製造方法を提供する。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。本発明に係る製造方法によって製造される巻線型フィルター装置は、内燃機関の燃料噴射装置において、燃料噴射弁に内蔵され、燃料噴射装置および燃料油に含まれる屑片などの固形異物を濾過し、燃料噴射弁を保護し確実な作動を保証する。巻線型フィルターの大きさは、内燃機関の燃料噴射弁の大きさに応じて適宜決めることができる。本発明に係る方法によって製造される巻線型フィルターの大きさは、外径2mm～20mm、長さ3mm～50mmの範囲で選ばれる。中でも、外径2.5mm～4mm、長さ20mm～40mmの範囲が特に好ましい。

【0008】本発明に係る方法によるときは、上記の巻線型フィルター装置を金属線によって製造する。金属線は、断面が円形のものまたは断面長方形のものでもよく、特に断面長方形のもの为好適である。断面が円形のもの、直径が0.12mm～0.5mmの範囲で選ばれる。断面が長方形のもの、厚さが0.08mm～0.45mm、幅が0.016mm～0.9mmの断面長方形のもの、特に厚さが0.1mm～0.06mm、幅が0.02mm～0.12mmのものが好ましい。断面長方形の金属線は、断面が真円形状の金属線を圧延すること

により製造することができる。

【0009】この金属線の材料となる金属の種類としては、鉄、軟鋼、ステンレス鋼、ニッケル合金、銅合金などを挙げる事ができる。中でもオーステナイト系ステンレス鋼（SUS304）が好適である。

【0010】本発明に係る方法によって巻線型フィルター装置を製造するには、まず、マンドレルを準備し、このマンドレル軸部に細い金属線を複数層に巻きつけて円筒体とする。巻きつける際には、マンドレルを回転させるばかりでなく、金属線をマンドレル軸部のどの位置に巻きつけるかを決めるガイドを、マンドレル軸部の表面をマンドレル軸部の長さ方向に沿って往復運動させることによって、円筒状に巻きつけることができる。マンドレル自体の回転速度と、ガイドのマンドレル表面での往復運動速度を適切に選ぶことによって、金属線の巻きつけ角度やピッチを変更することができる。このマンドレルの材料は、ステンレス鋼などの金属材料のほか、竹、合成樹脂などであってもよい。マンドレル軸部をその直径を小さくできる構造とすると、金属線を巻きつけて円筒体とした後に、その直径を小さくして円筒体から抜き取り可能となるので、好ましい。

【0011】マンドレルの軸部分に金属線を巻き始める際に、金属線の先端を金属線の巻き範囲外に取付けて、マンドレルの軸部表面への金属線の巻きつけを開始する。金属線の巻き範囲外とは、円筒体の長さ方向の外を意味する。巻き始めの金属線先端のマンドレルへの取付けは、接着テープによって軸部に接着する方法による事ができる。金属線は、巻きつけた後はその先端を固定しないと巻きつけた円筒体が終わる時があるからで固定する。固定する方法は、(a)金属線の巻きつけ終了後に円筒体に溶接固定する方法、(b)金属線の巻きつけ終了後に巻線型フィルター全体を熱処理する方法、などが挙げられる。

【0012】マンドレルの軸部分に金属線を巻きつけて多数層の円筒体とするが、マンドレルの回転速度と、ガイドの移動速度を適切に選ぶことによって、孔の密度、孔の大きさなどを調節して、目的の孔寸法の円筒体とすることができる。金属線の巻数は50～300往復が好ましく、中でも80～120往復が特に好ましい。

【0013】金属線を上記マンドレルの軸部分に巻きつける際には、金属線の太さ、巻きつけパターン、巻きつける際の往復回数などを種々変えることにより、孔寸法を適切な値に制御することができる。この金属線の巻きつけ方の例としては、一本ないし複数本の金属線を用意し、この金属線をガイドによって案内させて、製造するフィルターの長さの範囲内でこのガイドを往復運動させながらマンドレルを回転させ、金属線をマンドレルの軸部表面の所定位置に巻きつけるという方法による事ができる。複数本の金属線を巻きあげる際には、太さの異なるものを組合せてもよい。

【0014】上記巻き付け角度とピッチとを種々変えることによって、金属線の巻きつけパターン、巻きつけ密度（孔寸法または孔密度）などの異なる多様なものを製造することができる。これら巻きつけ角度およびピッチは、金属線の直径や幅などに応じて、案内具の往復の移動速度、回転速度およびマンドレルの回転速度との比を適宜調節することにより、種々変えることができる。マンドレルの軸部分に金属線の巻きつけて円筒体とする際の往復回数、孔の密度、孔寸法の大きさなどは、金属線の直径などを勘案して、予めシミュレーションによって作成したソフトウェアを活用し、計算機によって制御しつつ最適組合せを選ぶのが好ましい。例えば、回転速度、正転、反転を精密に調節できるモータ（サーボモータ、ステッピングモータなど）を使用して、マンドレルの回転速度とガイドの往復運動速度を、それぞれ調節する。

【0015】巻線型フィルター装置は、大きな孔寸法のフィルターと、小さい孔寸法のフィルターとに分けて、組合せて使用することができる。大きな孔寸法のフィルターは、孔の大きさを小さい孔寸法のフィルターの1.1～1.0倍の範囲で選ぶことができる。小さい孔寸法のフィルターは、孔の大きさを2μm～40μmの範囲で選ぶことができる。

【0016】マンドレルの軸部分に金属線を巻きつける際には、円筒体の内側部分を粗に巻いて孔寸法を大きくし、外側部分を密に巻いて孔寸法を小さくすることもできる。さらに、燃料噴射装置の上流側を密に巻いて孔寸法を小さくし、先端部分が漸次粗に巻いて孔寸法を大きくすることもできる。このような粗細構造とすると、フィルター装置を通過する燃料油および吸気空気の流速を、均一にすることができる。また、燃料噴射装置および吸気空気の上流側を他の部分よりも多層とし、円筒体を固定する際のフランジとて活用することもできる。

【0017】本発明方法によって巻線型フィルター装置を製造するには、円筒状金属線の表面を凹凸ローラーによって押圧し、金属線の表面に凹凸を形成するのが好ましい。ローラーによって押圧して、金属線の表面に凹凸を形成することによって、次の工程で熱処理した際に焼結を促進させることができる。凹凸を形成する程度は、余り深すぎると金属線が切断され易くなり、浅すぎると熱処理した際に焼結を促進させる効果なくなるので、次の工程の熱処理によって円筒体に付与する強度を勘案して決めるのが好ましい。凹凸の谷の深さや山の高さ、隣接する山の間隔などは、金属線による円筒フィルター装置の大きさに応じて選ぶことができる。

【0018】円筒体の表面に凹凸を形成する操作を完了したら、得られた円筒体からマンドレルを抜き取り、高温で熱処理する。熱処理は、圧延の際に生じた金属線の内部歪を緩和し、かつ、金属線が重なり合った部分を接合することを目的として行う。熱処理する際の温度は、

金属線の種類、太さ、巻きつけの往復数、ピッチ、巻きつけ角度などにより異なるが、500～1500℃の範囲で行うものとする。ステンレス鋼の場合には、1100～1300℃の範囲が好適である。

【0019】熱処理は所定温度に設定された電気が入れているのが好ましく、熱処理時間は、金属線の種類、太さ、巻きつけの往復数、巻きつけ密度、ピッチ、熱処理温度などにより変わるが、30分～4時間の範囲で選ぶのが好ましい。熱処理は空気中で行うこともできるが、真空中や、金属線を酸化させたり化学反応を生じさせたりする恐れのない不活性ガス中で行うのが好ましい。不活性ガスとしては、窒素ガス、水素ガス、アルゴンなどを挙げることができ、中でも窒素ガス、水素ガスが好適である。

【0020】本発明方法によって製造される巻線型フィルター装置は、金属線を巻きつけたあと熱処理して接合しているので、耐熱性および強度に優れており、車両や船舶などの内燃機関の燃料油噴射弁に内蔵され、燃料油に含まれる屑片や汚染粒子などの固形異物を濾過し、噴射弁の弁材などを保護する。

【0021】

【実施例】以下、本発明を図面に基いて詳細に説明するが、本発明はその趣旨を超えない限り、以下の記載例に限定されるものではない。

【0022】図1は本発明方法によって製造された巻線型フィルター装置の他の例の縦断側面略図である。

【0023】マンドレルは連接部によって回転動機に接続し、回転動機によって、マンドレル軸部の中心軸を中心として回転させつつ、金属線を、ガイドによってマンドレル軸部の表面にマンドレル軸部の長さ方向に沿って往復運動させながら、多層に巻きつけて円筒体とする。金属線の巻終り端部は、巻きこんだ金属線の上に溶接して固定するか、または円筒体を熱処理して金属線の接合部を溶着させて固定することができる。

【0024】図1は、巻線型フィルター装置の他の例の縦断側面略図であり、円筒体の内側11を粗に巻いて孔寸法を大きくし、外側12密に巻いて孔寸法を小さくした例である。図2は、巻線型フィルター装置の他の例の断面図であり、外観が裁頭円錐型を呈するものであり、このような構造とすることにより、円筒体の一端21からマンドレルの軸部を抜き易くした例である。図3は、燃料噴射弁の元の方31を他の部分よりも多層とし、円

筒体を固定するフランジとして活用できる構造とした例である。図4は、金属線を一方の端41に密には巻きつけ、他方の端42ほど粗に巻きつけた巻線型フィルター装置の他の例の縦断側面略図である。

【0025】

【発明の効果】本発明は、以上詳細に説明したとおりであり、次のような特別に有利な効果を奏し、その産業上の利用価値は極めて大である。

1. 本発明に係る製造方法によれば、細い金属線をマンドレルの軸部に巻きつけて、金属線の巻き終り先端部を固定するので、構造が簡単であるが高剛性を有し、屑片を除去して燃料を容易に通過させる巻線型フィルター装置を得ることができる。

2. 本発明に係る製造方法によれば、金属線をマンドレルの軸部に巻きつけて熱処理を行ってフィルターを調製するので、上記金属線の種類、巻きつけの層数、巻きつけの角度、ピッチ、熱処理の条件などを種々変えることによって、種々の特性の巻線型フィルター装置を製造することができる。

3. 本発明に係る製造方法によれば、細い金属線をマンドレルの軸部に巻きつけて円筒体とし、その表面に凹凸を形成したあと熱処理する場合には、金属線の接合が強固となり、破損し難くなる。

4. 本発明に係る製造方法によれば、金属線をマンドレルの軸部に巻きつける際に、金属線の巻きつけの層数、空孔の密度、空孔の大きさなどを、計算機によって計算して制御しつつ最適組合せを選んで製造することができる。従って、従来単なる円筒状のものしかできなかったものが、円錐状など任意の形状や、長さ方向に空孔密度、空孔の大きさを任意に変えた巻線型フィルターが製作可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明方法によって製造された巻線型フィルターの一例の縦断側面略図である。

【図2】 巻線型フィルター装置の他の例の縦断側面略図である。

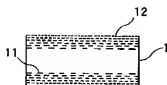
【図3】 巻線型フィルター装置の別の例の縦断側面略図である。

【図4】 巻線型フィルター装置のさらに他の例の縦断側面略図である。

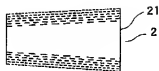
【符号の説明】

1、2、3、4：巻線型フィルター装置

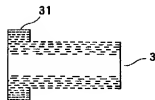
【図 1】



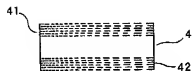
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 細谷 克明

栃木県宇都宮市清原台 6-5-7

F ターム(参考) 3G066 AB02 BA32 BA46 BA54 BA65  
BA67 CA03 CA31 CD01 CD04  
CD11 CD14  
4D019 AA03 BA02 BB01 CA03 CB06  
4D064 AA23 BM03